

① BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

② Patentschrift  
③ DE 196 25 219 C 1

④ Int. Cl. 8:  
H 04 L 7/00  
H 04 M 3/18

⑤ Aktenzeichen: 186 25 219.9-42  
⑥ Anmeldetag: 24. 6. 95  
⑦ Offenlegungstag: —  
⑧ Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 30. 10. 97

DE 196 25 219 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑨ Patentinhaber:  
Siemens AG, 80333 München, DE

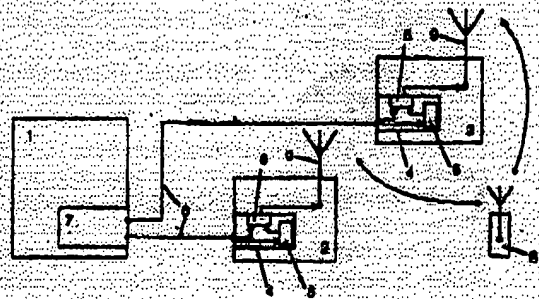
⑩ Erfinder:  
Alger-Mounier, Michael, Dr.-Ing., 85540 Haar, DE;  
Ammar, Yousif, Dr.rer.nat., 81675 München, DE;  
Brückmann, Dieter, Dr., 40870 Meerbusch, DE;  
Höfer, Gerald, Dipl.-Ing., 80883 Langgeringen, DE

⑪ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:

US 53 88 102  
US 53 83 375

⑫ Vorrichtung zur Kompensation der Signallaufzeitunterschiede von digitalen Übertragungseinrichtungen

⑬ Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Übertragung digitaler Signale zwischen einer übergeordneten und ein oder mehreren untergeordneten Stellen über Übertragungseinrichtungen, wobei die Signallaufzeit in den Übertragungseinrichtungen automatisch gemessen wird, die Laufzeitunterschiede automatisch kompensiert werden und die Nutzsignale in den jeweiligen untergeordneten Stellen zueinander automatisch synchronisiert werden.



DE 196 25 219 C 1

Best Available Copy

DE 196 25 219 C1

1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Übertragung digitaler Signale zwischen einer übergeordneten Stelle und einer oder mehreren untergeordneten Stellen.

Die Signallaufzeiten bei unterschiedlichen Übertragungseinrichtungen sind nicht konstant. Zum Beispiel sind bei Drahtverbindungen als Übertragungsmittel die Signallaufzeiten sehr stark von der Länge der Übertragungsleitung abhängig. Bei gleichzeitiger Anwendung von Geräten mit unterschiedlich langen Übertragungsleitungen ist es notwendig, die unterschiedlichen Leitungslaufzeiten jeder Strecke zu kompensieren. Diese Problematik ergibt sich insbesondere bei Anwendungen mit Radio-In-The-Loop (RITL) und bei Systemen mit schnurlosen Telefonendgeräten nach dem DECT-Standard. Die Kompensation von Laufzeitunterschieden wird bislang durch diskrete Lösungen durchgeführt.

Aus dem Stand der Technik US 5,388,102 ist eine Anordnung zur Synchronisation mehrerer Basisstationen bekannt. In einem schnurlosen Telekommunikationssystem werden die Vorgänge in der Luft mehrerer Basisstationen mittels eines Synchronisationssignals synchronisiert, das in das normale Kommunikationsprotokoll eingebunden ist, das zur Übertragung des Verkehrs zwischen einem Befehlsgerät und den Basisstationen dient. In der physikalischen Schicht des Protokolls des ISDN S oder T Grunddatenübertragungsrate-Interface werden die S oder M Bits zur Übertragung des Synchronisationssignals benutzt. Das Synchronisationssignal wird im Befehlsgerät erzeugt und mittels eines Synchronisationsbits eines reservierten Zeitschlitzes eines TDM Buses der Ausgangsschaltung zugesandt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung anzugeben, bei der die Kompensation der Signallaufzeitunterschiede einer zwischen der übergeordneten Stelle und den untergeordneten Stellen angeordnete digitalen Übertragungseinrichtung jederzeit und automatisch aus den einzelnen Signallaufzeiten der jeweiligen Übertragungseinrichtungen ermittelt werden kann.

Die Aufgabe wird durch eine Vorrichtung gemäß Patentanspruch 1 gelöst. Eine Weiterbildung der Erfindung ist Gegenstand eines Unteranspruchs.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand des in der einzigen Figur der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

Bei der als Ausführungsbeispiel gezeigten erfindungsgemäßen Vorrichtung ist eine Übertragungseinrichtung 3, beispielsweise eine Telefonleitung, zwischen einer übergeordneten Stelle 1, beispielsweise eine Vermittlungsstelle, und einer oder mehreren untergeordneten Stellen 2, beispielsweise eine Teilnehmerendstelle, geschaltet. Die übergeordnete Stelle 1 und die untergeordneten Stellen 2 enthalten Sende- und Empfangseinrichtungen. Ferner umfaßt die übergeordnete Stelle 1 Vorrichtungen zur automatischen Messung der Signallaufzeiten 7 in den Übertragungseinrichtungen 3. In jeder der untergeordneten Stellen 2 sind Vorrichtungen zur automatischen Synchronisierung der Datenübertragung 6 vorgesehen. Ferner ist in jeder der untergeordneten Stelle 2 eine Recheneinrichtung 4 vorgesehen. Diese Recheneinrichtung 4 beinhaltet eine Vorrichtung zur Kompensation der Laufzeitunterschiede 5.

Die ausgangsseitige Sende- bzw. Empfangsstation der übergeordneten Stelle 1 und die eingangsseitigen Sende- bzw. Empfangsstationen der untergeordneten Stellen

2

2 sind über Übertragungseinrichtungen 3 bidirektional miteinander verbunden. Von den Sende- bzw. Empfangseinrichtungen der untergeordneten Stellen 2 wird das Nutzsignal einer Recheneinrichtung 4, welche eine Vorrichtung zur Synchronisierung der Datenübertragung 6 und eine Kompensationseinrichtung 5 umfaßt, zugeführt. Das kompensierte und synchronisierte Nutzsignal wird anschließend einer weiteren Sende- und Empfangseinrichtung am Ausgang der jeweiligen untergeordneten Stelle zugeführt. Von dieser Sende- bzw. Empfangseinrichtung 9 wird das Nutzsignal ausgangsseitig schnurlos, zum Beispiel über Funk, zu einem Mobilteil 8, zum Beispiel einem DECT-Handy, übermittelt.

Zur Laufzeitmessung wird die in der übergeordneten Stelle 1 vorhandene Information über die Phasenlage des Sendetaktes im Vergleich zum Empfangstakt ausgewertet. Die so ermittelte Signallaufzeit für die jeweilige Übertragungseinrichtung 3 wird zur jeweiligen Empfangsstation der untergeordneten Stelle 2 übertragen, wo sie entsprechend den Anforderungen der Recheneinrichtung codiert wird. Eine Kompensationseinrichtung 5 in jeder der untergeordneten Stellen 2 errechnet automatisch die Laufzeitunterschiede für die jeweiligen Übertragungseinrichtungen 3. Die Laufzeitunterschiede ergeben sich dabei aus der Differenz einer angenommenen maximalen Signallaufzeit und der gemessenen Signallaufzeit in der jeweiligen Übertragungseinrichtung 3. Eine dieser Differenz entsprechende Verzögerung wird in den Speicher einer Synchronisierungseinrichtung 6 eingefügt. In den Synchronisierungseinrichtungen werden die Signale in den jeweiligen untergeordneten Stellen 2 zueinander synchronisiert. Die empfangenen Nutzsignale in den untergeordneten Stellen 2 werden durch die gespeicherten Verzögerungen verzögert. Auf die Weise wird erreicht, daß die ausgangsseitig zu den Mobilteilen 8 gesendeten Signale bei jeder der untergeordneten Stelle 2 zueinander synchron mit einer Genauigkeit  $> 1 \mu\text{sec}$  sind.

Der Vorgang erfordert keine manuelle Laufzeitmessung bzw. keine diskrete Einstellung der Kompensationswerte, er kann jederzeit wiederholt werden und wird erst durch die Kombination der beteiligten Einrichtungen auf die beschriebene Weise möglich. Die Laufzeitmessung kann mit der vorliegenden Erfindung in kurzen Abständen (z. B. 50 msec) fortlaufend wiederholt werden. Somit können neben langsamen Änderungen der Signallaufzeiten, wie sie beispielsweise durch Temperaturschwankungen verursacht werden, auch schnelle Änderungen festgestellt werden, deren Erkennung insbesondere bei schnurlosen, mobilen Anwendungen von Bedeutung ist. Entsprechend lassen sich auch die Signale in den untergeordneten Stellen bei einer Veränderung der Signallaufzeit durch eine Veränderung der Kompensationswerte ständig neu synchronisieren.

## Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Übertragung digitaler Signale zwischen übergeordneter und untergeordneten Stellen mit einer übergeordneten Stelle (1) mit Sende- und Empfangseinrichtung und einer oder mehreren untergeordneten Stellen (2) mit jeweils einer Sende- und Empfangseinrichtung, mit Übertragungseinrichtungen (3) zwischen der übergeordneten Stelle (1) und jeder der untergeordneten Stellen (2), Vorrichtungen in der übergeordneten Stelle (1) zur automatischen Messung der Signallaufzeiten (7) in den Übertragungseinrichtungen (3), Vorrich-

Best Available Copy

DE 196 25 219 C1

3

4

tungen zur automatischen Synchronisierung der Datenübertragung (6) in jeder der untergeordneten Stellen (2),

eine Recheneinrichtung (4) in jeder der untergeordneten Stellen, welche die Synchronisiereinrichtung (6) und eine Kompensationseinrichtung (5) beinhaltet,

die Kompensationseinrichtung (5) die Signallaufzeitunterschiede aus der Differenz einer angenommenen maximalen Signallaufzeit und der jeweiligen tatsächlichen Signallaufzeiten in den jeweiligen Übertragungseinrichtungen (3) automatisch errechnet und eine dem Signallaufzeitunterschied entsprechende Verzögerung in den Speicher der Synchronisiereinrichtung (4) automatisch einfügt, Sendeeinrichtungen in den untergeordneten Stellen (2) die ausgangsseitig gesendeten Signale durch die gespeicherte Verzögerung automatisch verzögern.

2. Verwendung der Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtungen zur automatischen Messung der Signallaufzeiten (7), die Vorrichtungen zur automatischen Synchronisierung der Datenübertragung (6) und die Vorrichtungen zur automatischen Kompensation der Signallaufzeitunterschiede (5) gekoppelt werden zur störungsfreien Übertragung von Signalen zwischen den untergeordneten Stellen (2) und den Mobilteilen (8).

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

Best Available Copy

ZEICHNUNGEN SEITE 1

Nummer:

DE 196 25 219 C1

Int. Cl.®:

H 04 L 7/00

Veröffentlichungstag: 30. Oktober 1997

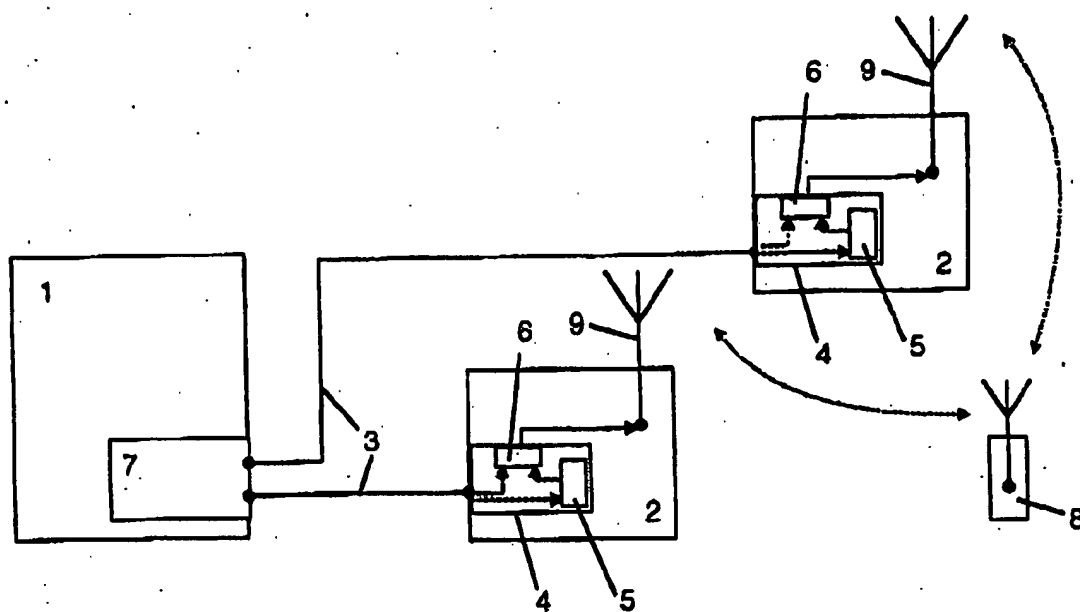


Fig. 1

Best Available Copy